

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯

Int. Cl. 3:

G 03 F 5/00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 17 242 A 1

⑯

Offenlegungsschrift 29 17 242

⑯

Aktenzeichen: P 29 17 242.7

⑯

Anmeldetag: 27. 4. 79

⑯

Offenlegungstag: 6. 11. 80

⑯

Unionspriorität:

⑯ ⑯ ⑯

—

⑯

Bezeichnung:

Informationsträger mit Rasterpunkten

⑯

Anmelder:

Fogra Deutsche Forschungsgesellschaft für Druck- und Reproduktionstechnik e.V., 8000 München

⑯

Erfinder:

Haller, Karl, Dr.-Ing., 8011 Zorneding

DE 29 17 242 A 1

⑯ 10. 80 030 045/382

10/70

1 Patentansprüche:

1) Informationsträger mit einer aus Rasterpunkten bestehenden Bildinformation mit Flächendeckungsgraden zwischen 0 und 100% und Punktschluß bei zwei symmetrisch zu 50% liegenden Flächendeckungsgraden, dadurch gekennzeichnet, daß die Rasterpunkte eine Kontur gemäß folgende Gleichungen besitzen:

10 a) freistehende Rasterpunkte ($F < F_s$):

$$y = \left\{ b_0 + (1-b_0) \left[1 - \frac{F}{50b_0} \right]^{\frac{2-m}{m}} \right\} \cdot \sqrt{1+x^2 - \sqrt{4x^2 + (x_1 - x_2)^2}}$$

15

20 b) zusammenhängende Rasterpunkte ($F > F_s$):

b₁) für $-0,5 \leq x \leq 0,5$:

25

$$y = A_{z1} + A_{z2} \cdot \sqrt{1 + \frac{x^2}{A_{z3}}}$$

mit

30

$$A_{z1} = \frac{x_1^2}{(1-b_0)}$$

$$A_{z2} = \left[x_1 - \frac{x_1^2}{(1-b_0)} \right]$$

$$A_{z3} = \left\{ \frac{1}{8} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{16}{b_0^2} \cdot A_{z2}^2} \right] \right\}$$

030045/0382

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -

1 b_2) für $0,5 \leq x \leq 1,5$:

$$y = 1 - \left[A_{24} + A_{25} \cdot \sqrt{1 + \frac{(1-x)^2}{A_{26}}} \right]$$

5

mit

10

$$A_{24} = \frac{(1-x_2)^2}{(1-b)}$$

$$A_{25} = \left[(1-x_2) + \frac{(1-x_2)^2}{(1-b)} \right]$$

15

$$A_{26} = \left\{ \frac{1}{8} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{16}{b_0^2} A_{25}^2} \right] \right\}$$

Wobei bedeuten:

20

x, y , mit $y = f(x)$, Koordinaten der Rasterpunktcontur
 F [%] Flächendeckungsgrad

25

Fs [%] Flächendeckungsgrad beim Punktenschluß

 b_0 Punktenschlußfaktor ($b_0 = Fs/50\%$)
 m , Ellipsenfaktor

30

$$0 < m \leq 1$$

optimal: $m = 1$

$$0 < b_0 \leq 1$$

optimal: $b_0 \approx 0,85$

030045/0382

- 3 -

1 2. Informationsträger in Form eines Meßstreifens
 zur Kontrolle von Übertragungsvorgängen in
 der Reproduktions- und Drucktechnik, gekenn-
 zeichnet durch mehrere aus Rasterpunkten ge-
 mäß Anspruch 1 bestehende Felder von unter-
 5 schiedlichem Flächendeckungsgrad.

10 3. Informationsträger bei der digitalen Bildver-
 arbeitung, hergestellt durch Umsetzung eines
 Halbtonbildes in ein aus Rasterpunkten bestehen-
 des Bild, gekennzeichnet durch Rasterpunkte ge-
 mäß Anspruch 1.

15

20

25

30

030045/0382

1

Informationsträger mit Rasterpunkten

5

Die Erfindung betrifft einen Informationsträger mit einer aus Rasterpunkten bestehenden Bildinformation mit Flächendeckungsgraden zwischen 0 und 100% und Punktschluß bei zwei symmetrisch zu 50% liegenden Flächendeckungsgraden.

10

Für ein aus Rasterpunkten bestehendes, autotypisch aufgebautes Bild (d.h. ein Bild, bestehend aus gleichabständigen Rasterpunkten unterschiedlicher Größe) können an sich Rasterpunkte beliebiger Form gewählt werden. Wegen der nicht zu vermeidenden Störeinflüsse bei der Rasterung, bei der Druckformenherstellung und vor allem im Druck ist jedoch eine optimale Punktform anzustreben, um die Auswirkung der Fehler so gering wie möglich zu machen.

20

Bei der üblichen photographischen Rasterung ist die Punktform in erster Linie durch den Typ der Rasterscheibe festgelegt. Man erhält in der Regel Rasterpunktformen, die in hellen Tonwerten (d.h. bei geringem Flächendeckungsgrad) nahezu elliptisch oder kreisförmig sind. Bei mittleren Tonwerten kommt es zu einer Berührung der Rasterpunkte (d.h. zum sog. Punktschluß).

25

Bei diesem Punktschluß kann die Punktform beispielsweise quadratisch, kissenförmig oder tonnenförmig sein. Hierbei ergibt sich das besondere Merkmal, daß sich benachbarte Rasterpunkte gleichzeitig an allen vier Ecken berühren bzw. trennen. Diese gleichzeitige Punktberührung an vier Ecken

030045/0382

5 - z -

1 ergibt wegen der erwähnten Störeinflüsse einen un-
erwünscht großen Tonsprung.

5 Man hat sich daher in den letzten Jahren um Punkt-
formen bemüht, die beim Punktschluß eine etwa
rautenförmige Kontur besitzen, wobei die Punktbe-
rührung bzw. Punkt trennung nicht an allen vier
Ecken gleichzeitig, sondern bei zwei unterschied-
lichen Flächendeckungsgraden erfolgt, bei denen je-
weils ein Eckenpaar zur Berührung kommt. Damit wird
10 der oben erwähnte unerwünscht große Tonwertsprung
auf zwei kleinere Tonwertsprünge bei zwei unter-
schiedlichen Flächendeckungsgraden (die ^{oft} symmetrisch
zu 50% liegen) verteilt. Bei einer weiteren
Steigerung des Flächendeckungsgrades ergeben sich
dann in einer Richtung zusammenhängende, ketten-
15 förmige Rasterpunkte.

20 Eine weitere an die Kontur von Rasterpunkten zu
stellende Forderung besteht darin, daß bei kleinen
Flächendeckungsgraden (mit freistehenden Raster-
punkten) die Punktform möglichst kompakt, d.h. kreisähn-
lich sein soll. Eine solche kompakte Punktform
besitzt den Vorteil, daß sich Streueffekte bei
der Druckformenherstellung und beim Druck weniger
auswirken. Auch lassen sich einachsige Veränderun-
25 gen beispielsweise kreisförmiger Rasterpunkte bei
der Druckformherstellung und beim Druck visuell
leichter feststellen als bei anderen Punktformen.

30 Vom Erfinder wurde im FOGRA-Forschungsbericht 6.012
"Neue Möglichkeiten zur Berechnung und Messung von
Rastertonwerten" (München 1974), S.89, eine Gleichung
für eine Rasterpunktcontur angegeben, die zu frei-

030045/0382

1 stehenden, annähernd elliptischen Rasterpunkten
mit konstantem Ellipsenverhältnis führt. Diese
Gleichung ermöglicht zwar bereits die Erzeugung
weitgehend optimaler freistehender Rasterpunkte
(d.h. für kleinere Flächendeckungsgrade), nicht
5 jedoch die Erzeugung von zusammenhängenden (ketten-
förmigen) Rasterpunkten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, für
10 einen aus Rasterpunkten aufgebauten Informations-
träger eine Rasterpunktkontur zu entwickeln, die
für den gesamten Bereich (0 bis 100%) des Flächen-
deckungsgrades gilt (wobei die zur Beschreibung
der Rasterpunktkontur dienenden Gleichungen an den
Grenzen ihres Definitionsbereiches zu denselben
15 Rasterpunkten führen), die ferner bei kleinem
Flächendeckungsgrad eine kompakte, annähernd
kreisförmige Punktform ergibt und die bei zwei
symmetrisch zu 50% liegenden, frei wählbaren
Flächendeckungsgraden zum Punktschluß führt.

20

25

30

03004570382

1 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß die Rasterpunkte eine Kontur gemäß den im
Anspruch 1 genannten Gleichungen besitzen.

5 Ehe auf diese Gleichungen und weitere hieraus ab-
geleitete Näherungsformeln eingegangen wird, sei
anhand der Fig. 1 und 2 der wesentliche Unterschied
der erfindungsgemäßen Rasterpunktcontur im Ver-
gleich zum bekannten Stand der Technik (gemäß dem
oben erwähnten FOGRA-Forschungsbericht 6.012)
10 erläutert. Dabei ist in Fig. 1 die bekannte Raster-
punktform und in Fig. 2 die erfindungsgemäße Raster-
punktform für fünf unterschiedliche Flächendeckungs-
grade veranschaulicht.

15 Gemäß Fig. 1a sind bei einem Flächendeckungsgrad
 $F = 15\%$ annähernd ellipsenförmige Rasterpunkte
vorhanden.

20 Gemäß Fig. 1b ergibt sich bei einem Flächendeckungs-
grad $F = 35\%$ der erste Punktschluß: Die rauten-
förmigen Rasterpunkte berühren sich hier jeweils an
zwei Ecken und bilden damit zusammenhängende, ketten-

25

30

030045/0382

1 förmige Rasterpunkte.

Gemäß Fig.1d ergibt sich bei $F = 65\%$ ein zweiter Punktschluß (Komplementärform zu Fig.1b).

5 Bei einem Flächendeckungsgrad $F = 85\%$ gemäß Fig.1e sind schließlich etwa ellipsenförmige helle Flächen in eine im übrigen dunkle Umgebung eingebettet (Komplementärform zu Fig.1a).

10 Die für die Beschreibung der Kontur dieser bekannten Rasterpunkte verwendete Gleichung (FOGRA-Forschungsbericht 6.012, S.89) ermöglicht nun nicht die Erfassung des zwischen dem ersten und zweiten Punktschluß (Fig.1b bzw. Fig.1d) liegenden mittleren Flächendeckungsbereiches. Fig.1c (mit einem Flächendeckungsgrad $F = 50\%$) ist demgemäß leer gelassen.

15 Fig.2 veranschaulicht demgegenüber, wie mit der erfundungsgemäßen Rasterpunktcontur der gesamte Bereich (0 bis 100%) des Flächendeckungsgrades erfaßt wird:

20 Fig.2a zeigt die annähernd kreisförmigen Rasterpunkte beim Flächendeckungsgrad $F = 15\%$.

25 Fig.2b veranschaulicht die Rasterpunktform beim ersten Punktschluß ($F = 35\%$). Diese Rasterpunktform ist identisch mit Fig.1b. Gleiches gilt für die Rasterpunktform gemäß Fig.2d (identisch mit Fig.1d).
30 Fig.2e ist schließlich die Komplementärform zu Fig.2a.

030045/0382

1 Im Unterschied zur bekannten Rasterpunktcontur
gemäß Fig.1 wird mit der erfindungsgemäßen Raster-
punktbeschreibung nun jedoch auch der Bereich zwischen
den beiden Punktschlüssen (Fig.2b und Fig.2d) ausge-
füllt. Fig.2c zeigt die Rasterpunktform bei $F = 50\%$.

5 Zur weiteren Erläuterung der erfindungsgemäßen
Rasterpunktcontur sei auf die Fig.3 Bezug genommen.
Sie zeigt freistehende Rasterpunkte ("Ellipsen-
punkte") und zusammenhängende Rasterpunkte
("Kettenpunkte"), und zwar in beiden Fällen für
10 $m = 1, b_0 = 0,7$.

15 Die Berechnung der Rasterpunktcontur kann im ein-
zelnen anhand der nachstehend aufgeführten Gleichun-
gen erfolgen:

Es werden folgende wesentlichen Bezeichnungen benutzt:

20 x, y , normierte Koordinaten der Rasterpunktcontur
gemäß Fig.3,
 F [%], Flächendeckungsgrad,
 F_s [%], Flächendeckungsgrad beim Punktschluß,
 b_0 , Punktschlußfaktor ($b_0 = F_s/50\%$)
m, Ellipsenfaktor

25

30

030045/0382

1 a) freistehender Rasterpunkt:

Gleichung für die Kontur:

5

$$S = \left\{ b_0 + (1-b_0) \left[1 - \frac{F}{50b_0} \right] \left(\frac{2-m}{m} \right) \right\} \cdot \sqrt{1 + X^2 - \sqrt{4X^2 + (1-X_2^2)^2}}$$

0 < m < 1

optimal: $m = 1$

10

0 < $b_0 \leq 1$

optimal: $b_0 \approx 0,85$

15

Der Rasterpunkt durchmesser X_2 kann entweder iterativ oder nach folgender Approximationsgleichung berechnet werden, wobei der Fehler in bezug auf den Flächendeckungsgrad nur ca. 0,05% beträgt:

20

$$X_2 \approx \sqrt{1 - \sqrt{1 - 2 \left(\frac{A}{10000} \right)^2 \left\{ 1 - \left[1 - \frac{F}{B \cdot \left\{ b_0 + (1-b_0) \left[1 - \frac{F}{50b_0} \right] \left(\frac{2-m}{m} \right) \right\} \right]^{1/2} \right\}^2}}$$

25

30

11

- 7 -

1

mit den Approximationskonstanten:

5

$$\begin{aligned} A &= 7114 \\ B &= 51,674 \\ E &= 0,776 \end{aligned}$$

10

Der Rasterpunkt durchmesser X_1 ergibt sich zu

15

zur Berechnung des Flächendeckungsgrades aus den Durchmessern X_1 und X_2 dient die nachstehend genannte Approximationsgleichung, deren maximaler Fehler in bezug auf den Flächendeckungsgrad ca. 0,05% beträgt.

20

25

$$F \approx \frac{X_1}{X_2} \cdot B \cdot \left\{ 1 - \left[1 - \left(\frac{10000}{A} \right)^2 \cdot X_2^2 \left(1 - \frac{X_1^2}{2} \right) \right]^E \right\}$$

A, B und E wie oben.

30

030045/0382

$$\frac{Ad}{-b_0 -}$$

1 b) Zusammenhängender Rasterpunkt

Die Kontur des Kettenpunktes ist aus zwei Kurven zusammengesetzt, die bei $X = 0,5$ mit gleicher Steigung aneinander anschließen.

2

3 b₁) Für $-0,5 \leq X \leq 0,5$ gilt für die Kontur folgende Gleichung:

10

$$y = A_{21} + A_{22} \cdot \sqrt{1 + \frac{y^2}{A_{23}}}$$

4 A_{21} , A_{22} und A_{23} sind Abkürzungen nach

15

$$16 A_{21} = \frac{b_o^2}{(1 - b_o)}$$

20

$$A_{22} = \left[X_A - \frac{X_o^2}{(1 - b_o)} \right]$$

$$A_{23} = \left\{ \frac{4}{3} \cdot \left[1 + \sqrt{1 + \frac{4b_o^2}{b_o^2} \cdot A_{22}^2} \right] \right\}$$

25

27 b_o wie bei a)

30

030045/0382

43

- 2 -

1

Der Rasterpunkt durchmesser X_1 wird aus X_4 berechnet ($X_4 = Y_{z=0,5}$):

5

$$X_1 = \frac{G_1}{3} [1 - \cos(\alpha_1 + \frac{4}{3}\pi)]$$

10

15

$$\alpha_1 = \frac{1}{3} \arccos \left[\frac{13,5 C_1}{G_1^3} - 1 \right]$$

$$G_1 = X_4 + 0,5 - 0,75 b_0$$

20

25

30

03004570382

14

- 8 -

1

b₂) Für $0,5 \leq x \leq 1,5$ gilt für die Kontur folgende Gleichung:

$$y = 1 - [A_{24} + A_{25} \cdot \sqrt{1 + \frac{(1-x)^2}{A_{26}}}]$$

5

A_{24} , A_{25} und A_{26} sind Abkürzungen nach:

$$A_{24} = \frac{(1-x_0)^2}{(1-b_0)}$$

10

$$A_{25} = [(1-y_0) + \frac{(1-x_0)^2}{(1-b_0)}]$$

$$A_{26} = \left\{ \frac{1}{8} \cdot [1 + \sqrt{1 + \frac{16}{b_0^2} A_{25}^2}] \right\}$$

15

b_0 wie bei a)

Der Rasterpunkt durchmesser x_2 wird aus x_4 berechnet:

$$x_2 = 1 - \frac{G_2}{3} [1 - 2 \cos(\alpha_2 + \frac{4}{3}\pi)]$$

20

mit den Abkürzungen d_2 , G_2 , C_2

25

$$\alpha_2 = \frac{1}{3} \arccos \left[\frac{13,5 C_2}{G_2^3} - 1 \right]$$

$$G_2 = (1-x_4) + 0,5 - 0,75 b_0$$

30

$$C_2 = \frac{(1-b_0)}{2} \cdot (1-x_4) \cdot \left[(1-x_4) - \frac{b_0}{2} \right]$$

030045/0382

15

- 10 -

1 b₃) Der Flächendeckungsgrad des Kettenpunktes
lässt sich wie folgt berechnen:

$$F = [\varphi_1 + \frac{1}{2} - \varphi_2] \cdot 100\%$$

$$\varphi_1 = A_{21} + \frac{A_{22}}{\sqrt{A_{23}}} \cdot \left\{ 0,5 \cdot \sqrt{0,25 + A_{23}} + A_{23} \cdot \ln \left(\frac{0,5 + \sqrt{0,25 + A_{23}}}{\sqrt{A_{23}}} \right) \right\}$$

$$\varphi_2 = A_{24} + \frac{A_{25}}{\sqrt{A_{26}}} \cdot \left\{ 0,5 \cdot \sqrt{0,25 + A_{26}} + A_{26} \cdot \ln \left(\frac{0,5 + \sqrt{0,25 + A_{26}}}{\sqrt{A_{26}}} \right) \right\}$$

15 Die Erfindung besitzt eine Reihe bedeutsamer
Anwendungsgebiete.

20 Zur Kontrolle von Übertragungsvorgängen in der
Reproduktions- und Drucktechnik dienen vielfach
Meßstreifen, die mehrere aus Rasterpunkten be-
stehende Felder von unterschiedlichem Flächen-
deckungsgrad (zwischen 0 und 100%) aufweisen.
Bei einem solchen Meßstreifen können die Raster-
punkte vorteilhaft die erfundungsgemäße Kontur
25 aufweisen. Dabei ergibt sich einerseits bei
kleinen Flächendeckungsgraden eine annähernd
kreisförmige Punktform, während andererseits
auch im Flächendeckungsgradbereich zwischen den
beiden Punktschlüssen ein eindeutig definierter
30 Kettenpunkt (bei freier Wahl der beiden Punkt-
schlüsse) gegeben ist.

030045/0382

1 Ein anderes wichtiges Anwendungsgebiet der Erfindung
besteht in der digitalen Bildverarbeitung. Bei der
Umsetzung eines Halbtonbildes in ein aus Rasterpunk-
ten bestehendes Bild wird bekanntlich das Halbton-
bild mittels eines Scanners abgetastet und ent-
sprechend der an den einzelnen Bildstellen ermittel-
ten Helligkeit ein Rasterpunkt entsprechender Größe
auf dem Informationsträger (Digitalbildträger) ge-
zeichnet. Bei diesem aus Rasterpunkten aufgebauten
Informationsträger kann es sich beispielsweise um
10 einen Film, eine Druckform, ein licht- oder wärme-
empfindliches Material oder dergleichen handeln.

15

20

25

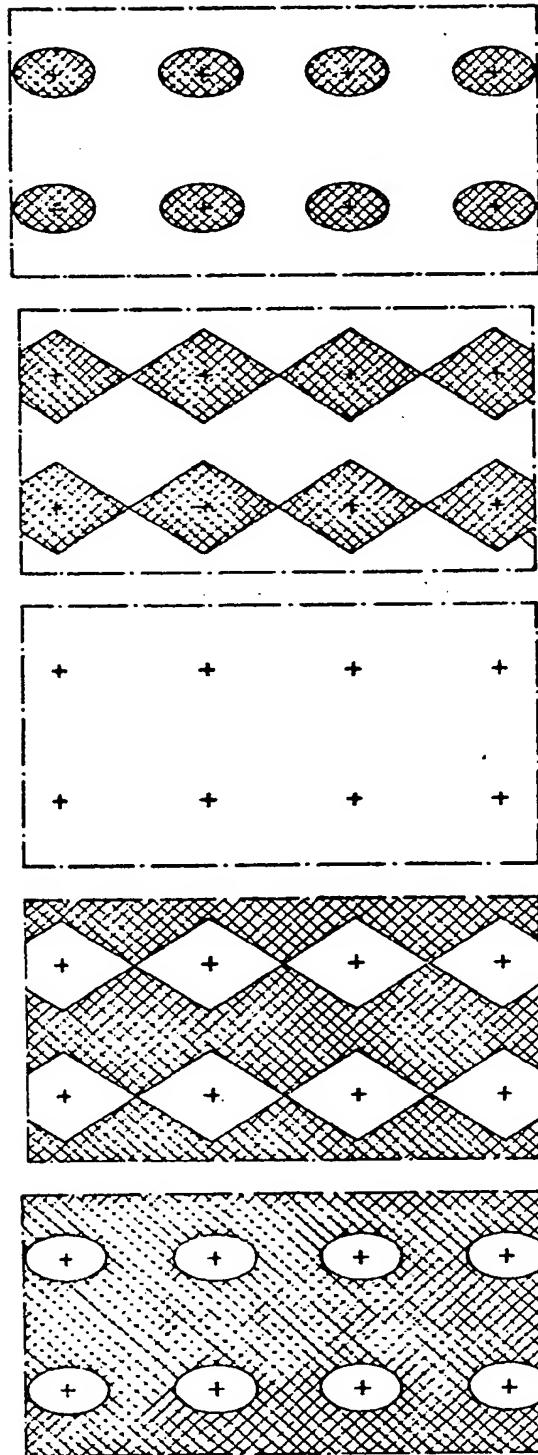
30

030045/0382

Leerseite

2917242

Fig.1
 $m=0, b_0=0.7$

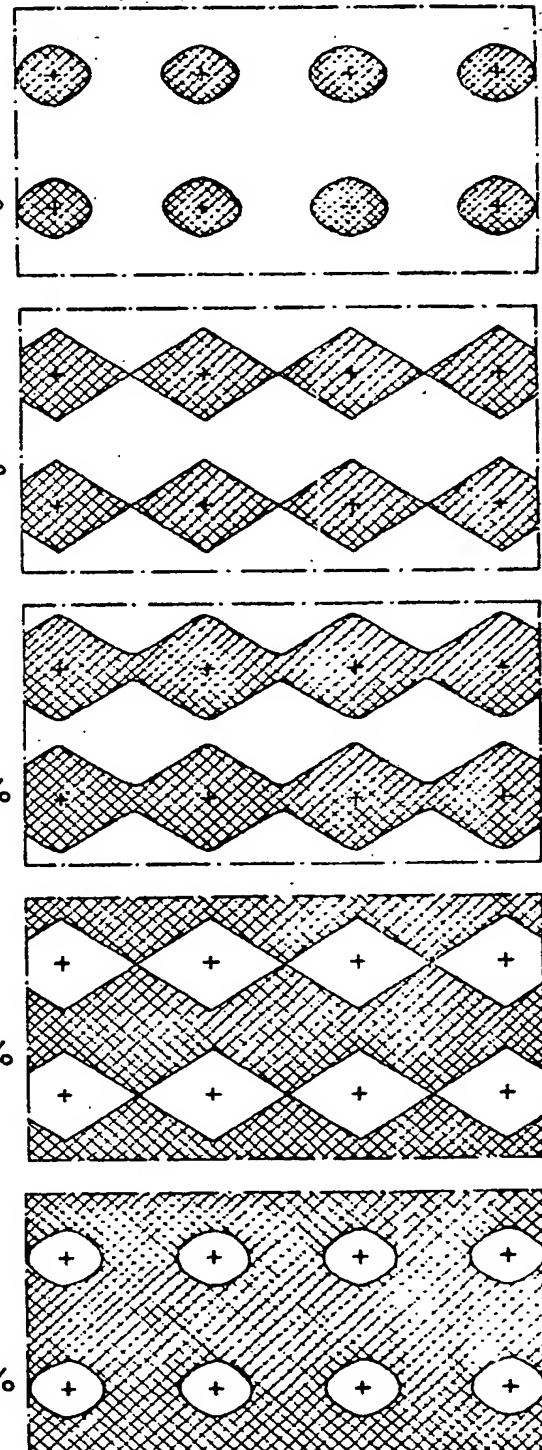


Nummer: 29 17 242
Int. Cl. 2: G 03 F 5/00
Anmeldetag: 27. April 1979
Offenlegungstag: 6. November 1980

19.

Fig.2

$m=1, b_0=0.7$

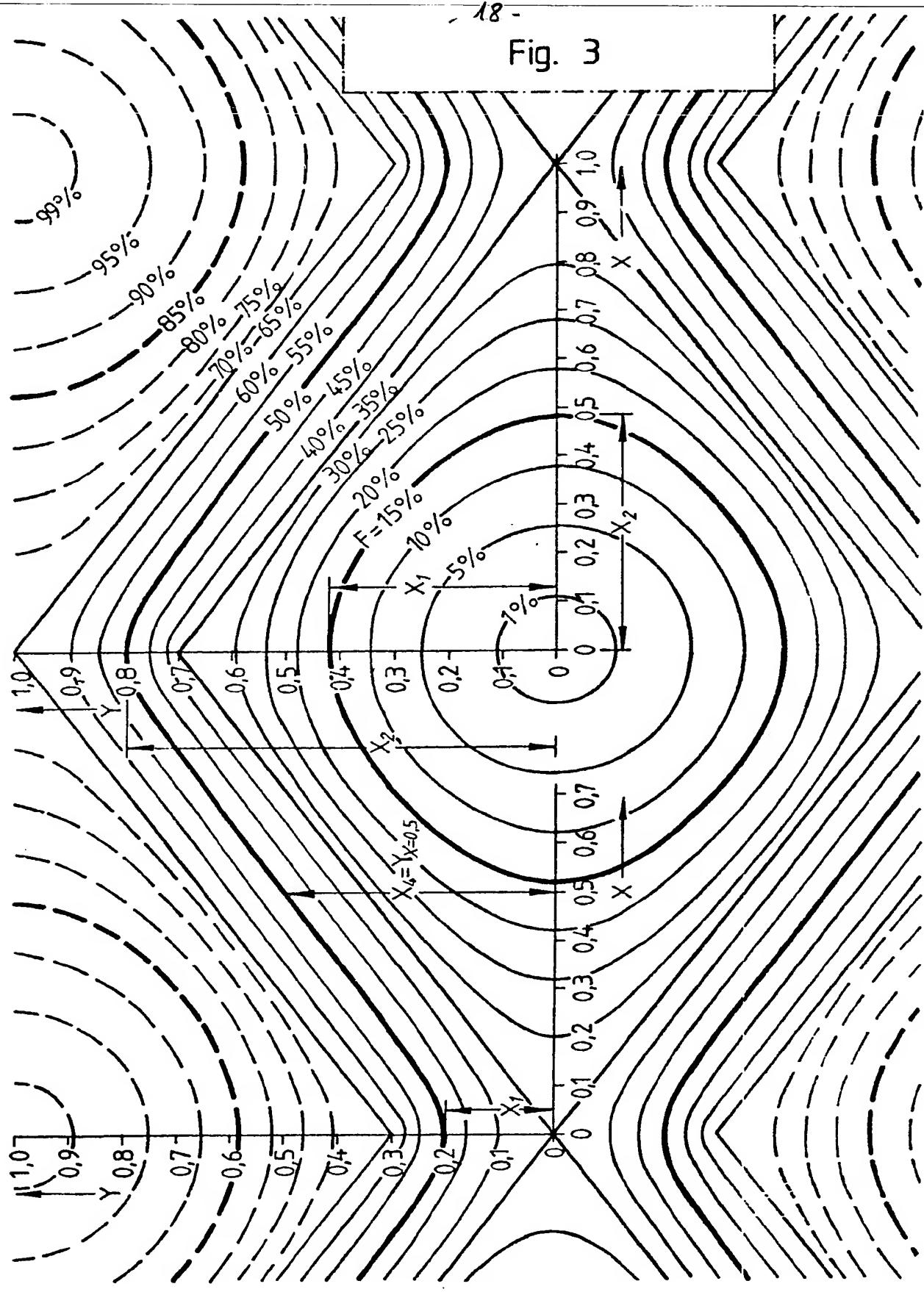


030045 / 0382

ORIGINAL INSPECTED

- 18 -

Fig. 3



0.3 0.4 0.5 / 0.382